

# Физики во времена войн\*

Bert Schroer<sup>†</sup>

декабрь 2005

## Аннотация

Хотя большинство физиков вероятно не одобряет превентивных войн, без их усилий не было бы ни ядерного, ни иного оружия массового поражения.

Хорошо документирована антимилитаристская позиция Эйнштейна, это эссе призвано напомнить о позиции некоторых наших современников и физиков прошлого по отношению к этой проблеме. Представление о том, что рациональность научной мысли является надежным противоядием от поддержки войн для достижения политических или идеологических целей, в действительности, не было справедливо ни в прошлом, ни сейчас. В сообществе физиков всегда есть меньшинство людей, являющихся сторонниками войн с целью завоевания территорий, господства за пределами своих границ или с целью смены несимпатичного режима. “Превентивная” война за американскую гегемонию на Ближнем Востоке придала проблеме “физики во времена войн” новую актуальность, особенно в третью годовщину ее начала, когда Ирак катится к гражданской войне, а виновники этого кровавого беспредела твердят о борьбе до победного конца.

Одним из наиболее оголтелых апологетов агрессивной войны нацистской Германии против “большевистской опасности” был физик Паскуаль Йордан, интересная научная и спорная политическая биография которого является главной темой этого эссе.

## 1 Вводные замечания

Благодаря важному совпадению, год 2005-й был не только столетним юбилеем величайших открытий Эйнштейна, но также знаменовал 60-летнюю годовщину окончания Второй Мировой войны, которая, возможно, была одной из самых больших трагедий, вызванных людьми, и конечно, самым мрачным эпизодом XX века.

Известно, что Альберт Эйнштейн, самый выдающийся после Исаака Ньютона физик, был также известным антинационалистом, антимилитаристом и влиятельным лидером либеральных гуманитарных движений.

В связи с этим приходит в голову судьба физика Герберта Йеле. Герберт Йеле [1] родился в 1907 году в Штутгарте, Германия. Его отцом был генерал Юлиус фон Йеле. Пацифистские убеждения Йеле привели его к связи с квакерами в 1933-34 годах в Великобритании, где он занимался физикой в должности постдока. Приблизительно в 1936 г. он отклонил предложение работать на перевооружение Германии и даже

---

\*arXiv:physics/0603095, v2, перевод на русский язык В.О. Соловьева <http://th1.ihep.su/soloviev/perevod/schroert2.pdf>, замечания и поправки приветствуются: soloviev@th1.ihep.su

<sup>†</sup>CBPF, Rua Dr. Xavier Sigaud 150, 22290-180 Rio de Janeiro, Brazil and Institut für Theoretische Physik der FU Berlin, Germany

отказался от академической позиции в Берлине, таким образом последовав примеру своего героя, Дитриха Бонхоффера, который отказался от своего университетского положения за 2 года до этого, чтобы полностью посвятить себя борьбе с нацификацией лютеранской церкви (Бонхоффер был повешен во Флоссенберге, непосредственно перед тем, как туда вошли американцы). Йеле отказался от военной службы в 1940 году, перед трибуналом гестапо во Франции, и содержался в нескольких управляемых нацистами концентрационных лагерях во Франции, Виши, где он чудом избежал смерти от голода (благодаря помощи извне сэра Артура Эддингтона, также физика и квакера.), прежде чем попасть в 1941 году в США. Он участвовал в послевоенных конференциях, где Фейнман впервые представлял свои идеи и вычисления широкой аудитории. Йеле указал на интересные связи между интегралом по траекториям и некоторыми идеями Дирака. Упоминание истории Йеле представляет здесь интерес, ибо демонстрирует, что военная семья не является непреодолимым препятствием к осознанию того, что война является одним из худших бичей человечества.

Среди множества ученых-беженцев из занятой нацистами Европы было несколько физиков, которые, как только нацизм был побежден, оставили Манхэттенский проект и начали политическую борьбу против ядерного оружия. Они поняли, что даже демократическая система не может дать никаких гарантий от применения оружия массового поражения, однако их влияние оказалось слишком слабым, чтобы предотвратить использование этого оружия властвующей политической и военной элитой против гражданских лиц<sup>1</sup>. Действия таких физиков, как Лео Сциллард и Джозеф Ротблат (лауреат Нобелевской премии мира 1995), направленные на ядерное разоружение, внесли свой вклад в повышение моральной ответственности ученых и их авторитета в глазах общественности.

Тема “физики во времена войн” приобрела новое звучание в результате принятия американской администрацией Буша доктрины превентивных ударов. Эта агрессивная идеология привела к войне против Ирака, которая, согласно всем критериям, нарушает международное право; кроме того эта война противоречит всем историческим критериям *bellum justum*, включая критерии справедливой войны по Фоме Аквинскому. Посетив за последние три года множество университетов Европы и Бразилии, я не встретил в академических кругах ни одного человека, который, независимо от его политических пристрастий, не рассматривал бы эту войну как противоправное действие. Этим частично объясняется мое глубокое разочарование тем, что мои попытки поощрить американских коллег к тому, чтобы начать за несколько недель до вторжения в Ирак общественную антивоенную кампанию, кончились неудачей. Когда Эд Виттен сообщил мне, что он на самом деле является сторонником войны с целью смены режима, я мучительно осознал, что все еще жил прошлым. Мы обменялись парой электронных писем, и когда я понял, что не в силах изменить его мнение, то напомнил ему, что часто путь в ад вымощен благими намерениями.

Очевидно все изменилось со времен моего 10-летнего пребывания в США в 60-х годах. Тогда, во времена холодной войны, не было никаких существенных различий во мнениях по вопросам мира и войны в академических кругах внутри и вне США. Если даже такой человек как Эд Виттен, авторитет умеренности и справедливых и мирных решений конфликтов, является сторонником американского вторжения, то глубокий раскол между американским сообществом физиков и сообществом физиков

---

<sup>1</sup> Хотя применение атомной бомбы в Хиросиме, и особенно в Нагасаки, подпадает под определение террористического акта, неясно, привела бы к капитуляции Японии, таким образом сэкономив жизни гражданских лиц, простая публичная демонстрация разрушительной мощи этой бомбы. Только в связи с недавней агрессивной гегемонистской политикой и высокомерной односторонностью администрации Буша, ее двойными стандартами относительно договора о нераспространении ядерного оружия (NPT), эти старые эпизоды обсуждаются снова.

остальной части мира очевиден. Нам не легче от того, что нынешняя картина смертей, разрушений и все углубляющегося хаоса была нами предвидена и фактически предсказана. Слепота и гордыня, как и вредность — не те черты, которыми стоит гордиться.

Неспособность видеть очевидные последствия такого агрессивного акта обнаруживает глубокое отчуждение от остальной части мира. Несомненно, образ Соединенных Штатов как цивилизованной нации среди всех наций Земли серьезно подпорчен иракской войной и их нынешней политикой. Поддержка, которую эта политика все еще получает от правительств некоторых стран членов НАТО, не может скрыть того факта, что большинство европейцев вместе с остальной частью мира глубоко встревожено американским господством, гордыней и подлинным невежеством, в том что касается мира за пределами их границ. Создание Гулага Гуантанамо, высокомерие в своем гегемонистском пересмотре того, что есть пытка и что есть похищение, самое деградирующее и ужасное поведение в качестве оккупационной власти, привели весь мир к такому образу американского правительства, который больше напоминает своего рода наци-“Wiedergänger”, чем маяк западной цивилизации. Если цель американского правительства состояла в том, чтобы потерять как можно больше симпатий и приобрести как можно больше врагов, то оно не могло сделать ничего лучшего.

Уже готовится будущий сценарий всемирного поля сражения. Недавняя выдержка из четырехлетнего обзора стратегии Пентагона излагает планы того, что Пентагон описывает в предисловии как “Длительную войну” (сменяющую собой “Войну против террора”):

*“Сложные операции большой продолжительности, использующие американские вооруженные силы, другие правительственные агентства и международных партнеров, будут вестись одновременно во многих странах по всему миру, опираясь на комбинацию прямых (видимых) и косвенных (тайных) подходов,” говорится в докладе. “Прежде всего они потребуют, чтобы постоянное наблюдение и значительно лучшая разведка определили местонахождение вражеских ресурсов и персонала. Они также потребуют глобальной мобильности, быстрых ударов, возможностей для нетрадиционных боевых действий, контртеррористических и контрпартизанских, преодоления иностранной обороны. Потребуется поддерживать долгосрочное малозаметное присутствие во многих регионах мира, там где американские силы традиционно не работали.”*

Острый комментарий таких амбиций дал покойный Питер Устинов:

*Терроризм — война бедных, а война — терроризм богатых.*

Эту ситуацию нельзя объяснить непосредственной реакцией на теракты 11 сентября. Подталкивать мир к краю “войны культур” невозможно без политики, основанной на культуре войны.

По-видимому, планировщики “Длительной войны” рассчитывают на определенную апатию гражданского общества в США. Действительно, изучая американские СМИ, мы видим, что даже в тех публикациях, где действия администрации Буша критикуются, существующая ситуация скорее анализируется с точки зрения некоторой ее неприятности для неоконсерватора (нечто, упоминаемое на внутренних страницах газет, т.е. реально волноваться не о чем), а не с точки зрения международной дестабилизации. Крайне тревожно видеть, что основы НРТ (Договора о нераспространении ядерного оружия) и борьба за ядерное разоружение нескольких поколений физиков (включая очень видных американских физиков) подрываются американским правительством. Есть зловещие сообщения о секретных действиях по созданию абсолютно новых поколений ядерного оружия. Юридические или моральные основания, опираясь на которые США продолжают свою кампанию против Тегерана, если обратить их на такую страну как Индия, которая отказалась подписать НРТ и прово-

дит ядерное вооружение, или на поддержку секретного развития своего собственного строительства нового поколения ядерного оружия, быстро испаряются. Все это явно демонстрирует остальной части мира скандальные двойные стандарты; гегемон определяет свои собственные правила, а других принуждает подчиняться существующим (если считает нужным, то даже путем военных угроз). Чтобы понять негативные антиамериканские чувства, которые это порождает в мире, необязательно создавать дополнительную правительственную комиссию по изучению этого явления и борьбе с ним.

Идея, что к власти внезапно пришло плохое правительство с отвратительными взглядами, может быть удобной для ухода от честного понимания ситуации, но она весьма далека от действительности. Такие изменения редко происходят внезапно, они нуждаются во множестве небольших шагов; нация с сильными демократическими традициями, такая как США, не может внезапно взять на себя роль апологета или ревизиониста пыток и похищений. Между своей критической ролью как одного из освободителей Европы и нынешней бесславной ролью разрушителя страны (которую она оклеветала в причастности к катастрофе башен-близнецов), убийцы неисчислимого числа ее граждан и попустителя разграблению ее наследия, имело место много эпизодов, в которых Америка теряла свою душу, каждый раз оставалось все меньше и меньше.

Было организовано много переворотов против демократически избранных правительств в обеих Америках, была поддержка диктаторов, таких как Сомоса и Пиночет, батальонов смерти в Никарагуа, Сан-Сальвадоре и Гватемале, поддержка правых военизированных сил, ответственных за убийство епископа Ромеро, “сопутствующие разрушения” и несколько тысяч убитых гражданских жителей при захвате Норьегуи в Панама-Сити, минирование никарагуанских гаваней, финансирование школ пыток, где обучалось своему кровавому ремеслу большинство латиноамериканских мучителей, служивших США и поддерживавших военные диктатуры, и последнее (по порядку, но не по значению), финансирование через ЦРУ баз Аль-Каиды, возглавляемой Бен Ладеном, в то время, когда США направляли террор этих головорезов против Красной Армии в Афганистане. Эти несоответствия между демократическим идеалом и недемократической практикой раздражали, пока США должны были сдерживать другую сверхдержаву, методы управления которой своим полушарием влияния были еще хуже, ибо эти методы использовались правительствами страны, которая считает себя оплотом свободы и демократии. С исчезновением Советского Союза и недавним подъемом неоконсервативных правых сил ситуация в США полностью изменилась. Двойные стандарты по отношению к миру за пределами США и замена силы закона на закон силы стали признаками неоимпериалистической односторонности, для которой вооруженный рейд и оккупация Ирака является только первым кровавым актом, новые угрозы уже на подходе. Тогда как раньше агрессивные войны начинались режимами, имевшими диктаторскую власть над собственным населением, новая ситуация показывает, что при определенных условиях демократия внутри страны может сосуществовать с преступными действиями за пределами своих границ. С этой целью американское правительство вербует свою профессиональную армию из неимущих классов, для которых завербоваться в армию — зачастую единственный способ получить свой кусочек этой свободы (от бедности) и демократии. Как эти воинственные наемники могут убедить народы Ближнего Востока в преимуществах демократии и свободы, остается тайной Буша и его неоконсерваторов. Чтобы минимизировать эти несоответствия, администрация Буша посчитала важным пересмотреть определенные понятия, как то, что является пыткой (→строгим допросом) и что похищением (→исполнением) в случае подозрительных неамериканских граждан, которых она решила рассматривать как представителей вражеской

воюющей стороны, находящихся вне рамок любой юридической защиты. Делать это является привилегией гегемона, он должен удостовериться только, что его собственное население принимает новые определения; соответствие международному праву и правам человека является несущественным. Вообразите только себе последствия, если американский гражданин будет похищен иностранной секретной службой и вывезен самолетом в другую страну!

В этой ситуации встает вопрос, почему традиции западной цивилизации и демократии не являются надежной гарантией от политики, ведущей к смерти и разрушению. Ограничивая свое внимание нынешней губительной политикой всемирной сверхдержавы мы выбираем слишком узкий подход, недостаточный для глубокого понимания, необходимого при критическом анализе современности. Центральная проблема и ключ ко многим другим человеческим бедствиям заключались в том, чтобы понять, какой дефект современной цивилизации привел к Освенциму. Попытки связать это и другие бедствия человечества с особыми национальными чертами или врожденной вредоносностью определенных этнических групп оказались тупиковыми. Нынешние попытки Буша и неоконсерваторов разделить людей на хороших парней (естественно, мы) и плохих парней (другие) показывают, что демагогия не останавливается в дверях демократии. Мы живем в мире, где угнетенные вчера не гарантированы от того, что они не станут угнетателями сегодня.

Чтобы попытаться здраво разобраться в этой проблеме надо взглянуть на человеческую природу и понять, что мы обременены общим для всех потенциально опасным наследием. Под слоем цивилизации лежат много более древние подсознательные области нашего мозга, которые были нужны для нашего выживания, прежде чем мы достигли состояния Человека Разумного, и которые своими иррациональными вторжениями в пределы просвещенных и рациональных частей нашего цивилизованного сознательного могут активизироваться и развернуть свою разрушительную мощь. Большинство религий создало сильные табу и заповеди против этих опасных потенциальных возможностей; иудео-христиано-мусульманская концепция человека, как склонного ошибаться, склонного к греху существа — это признание наличия проблемы. Но в ситуациях неожиданной опасности и крупных социальных переворотов эти табу могут терять свою силу, тогда люди уступают гипнотическим чарам демагогических лидеров. Чтобы избежать гуманитарных катастроф самое трудное — сохранить тонкий баланс между поддержкой сильных табу, когда ситуация выходит из-под контроля (обязательно называть лопату лопатой) и пониманием, что мы имеем дело с общей проблемой устройства человека, которая априорно не имеет никакого особого отношения к специфической нации, расе или культуре. Касаясь обсуждаемой проблемы, фундаментальный критический анализ нынешней неоконсервативной политики США не является антиамериканизмом, но утверждение, что американцы США больны неизлечимым стремлением к мировому господству, конечно именно им и является.

Здесь важно тщательно избегать двойных стандартов. Чтобы проиллюстрировать то, насколько двойные стандарты проникли в нашу обыденную жизнь, достаточно взглянуть на законы некоторых европейских стран, карающие за антисемитизм. После Холокоста особенно строгие законы были введены в Германии и Австрии (и это правильно), но издание и переиздание дискредитирующих семитское арабское большинство и ислам карикатур и заявлений защищается законом свободы выражения (и это уже не так правильно); недавней проблемы с антиарабскими и антимусульманскими карикатурами можно было избежать, распространив существующие законы на все виды клеветы. Двойные стандарты не предотвращают антисемитизма; на самом деле, они усугубляют проблему.

Когда мы видим общий психоз, организованный при помощи массовых меропри-

ятий, например в старых нацистских фильмах, нам трудно поверить, что подобные нам люди действительно так себя вели в прошлом. Поведение в стиле Муссолини и Гитлера кажется нам просто смешным и чаплинским, нам кажется, что мы свободны от подобной расовой идеологии и пропаганды войны за расширение территорий и господство над другими расами и культурами. Подъем неоконсерваторов в США с их фашистской доктриной превентивных войн показывает, однако, что вера будто демократическая организация общества сама по себе устраняет проблему является заблуждением. Экономический и военный гегемон нуждается только в поддержке крупного капитала, патриотических или покорных СМИ в начале войны и в безразличной публике; неокOLONIALИЗМУ и войнам на основе высоких технологий не нужны массы фанатиков. Демократия не делает мир менее опасным, но она, по крайней мере, дает шанс исправить ошибку, пока демократические желания еще не парализованы страхом или не задушены в соответствии с законами о чрезвычайном положении.

Невозможно избежать войн и остановить производство оружия массового поражения, не установив строгих правил и запретов. Но они будут лишены моральной силы, если их применение ведет к двойным стандартам. Времена, когда физики были в центре деятельности борьбы за мир без ядерного оружия, давно прошли.

Возможно самый важный вклад в фундаментальный анализ современности после Освенцима вносят труды Теодора Адорно [2]. Та их часть, которая относится к искусствам и наукам — это его “Диалектика Просвещения” (написанная совместно с Максом Хоркхаймером), а также более поздние эссе “Кантовская критика чистого разума” и “Негативная Диалектика”<sup>2</sup>. Перед лицом открывающихся подробностей Холокоста, в 1947 году, работа “Диалектика Просвещения” начиналась следующим замечательным пассажем:

*Просвещение, понятое в самом широком смысле как прогресс мысли, всегда имело своей целью освобождение людей от страхов и превращение их в хозяев. И все же вполне просвещенная земля сияет торжествующим бедствием.*

В центре внимания Адорно находится механизм, при помощи которого рациональность и просвещение могут превратиться в иррациональность. Он иллюстрирует свои идеи главным образом на примере искусств и философии.

Эссе о физиках и войнах пострадало бы от серьезного упущения, если бы мы не упомянули выдающуюся историческую фигуру, ставшую трагическим воплощением поддержки ученым агрессивной войны. Я здесь имею в виду Паскуаля Йордана, который был, вместе с Борном и Гейзенбергом, одним из первооткрывателей квантовой механики и главным героем квантовой теории поля. В результате агрессивной и националистической позиции, которую он занял сразу после Первой Мировой войны против Версальских соглашений, он тесно связал себя с нацистской идеологией. Как правоверный сторонник изречения Гераклита “война — отец всех вещей”, он защищал идею, что без того, что он рассматривал как очистительный эффект войны, человечество осуждено на застой. Это, а также его убеждение, что “большевистская опасность” должна была быть уничтожена, привело его в руки нацистов. Эта идеологическая поддержка оставалась односторонней, так как они никогда не вознаграждали его за поддержку ведущим положением в их программе разработки оружия, как они делали со многими другими. В 30-е годы, после того как нацисты пришли к власти, Йордан оказывался все более и более изолированным, даже среди немецкого сообщества физиков. Его публикации (главным образом в *Zeitschrift fuer Physik*<sup>3</sup>),

<sup>2</sup>Эти работы имели огромное воздействие на послевоенную философию и социологию в Германии, но (вероятно, потому что они используют все ресурсы немецкого языка и философии), они не сыграли сопоставимой роли в англосаксонской культурной сфере.

<sup>3</sup>По словам Питера Бергманна, публикация в *Z. f. Ph.* после 1934 была равносильна похоронам

не получили того же внимания, как его более ранние статьи, когда он все еще имел близкие научные контакты с Борном, Гейзенбергом, Паули, Вигнером, Клейном и фон Нейманом. Этим объясняется то, почему несколько важных результатов Йордана, опередивших время<sup>4</sup>, прошли незамеченными. Иллюстрируя тему “физики во времена войн” спорной фигурой прошлого, мы, возможно, испытаем недостаток той напряженности, которая возникает при анализе человеческой трагедии, продолжающейся сейчас, но в результате большого отдаления во времени, контекст и мотивы этого частного примера воинственного поведения выявляются в более ясном свете и в меньшей степени подвержены будущим пересмотрам.

Жизнь Йордана хорошо документирована и служит интересной иллюстрацией того, что даже блестящий независимый научный ум не защищен от принятия антигуманной деструктивной политической позиции. После войны он оказался в ситуации запятнанной репутации, потеряв поддержку большинства прежних друзей и коллег. Это привело к уникальной и несколько ненормальной ситуации, когда один из первооткрывателей квантовой механики и главный герой квантовой теории поля игнорировался Комитетом по Нобелевским премиям; вместо этого Паскуаль Йордан стал трагическим “невоспетым героем квантовой теории поля” [3],[4].

Мы продолжим кратким изложением интересной биографии Йордана с акцентом на пунктах, уместных для темы данного эссе.

## 2 Случай Паскуаля Йордана: как главный герой квантовой теории поля связал себя с нацистским режимом.

Немного физиков, в биографии которых противоречия человеческого существования, близость великолепных научных достижений и тревожащих человеческих слабостей перед лицом великой катастрофы XX века, отражены так круто как в индивидуальности Паскуаля Йордана<sup>5</sup>.

Рожденный 18 октября 1902 в Ганновере, со смешанной немецко-испанской родословной, он стал (начиная с 22-х лет) главным архитектором концептуальных и математических основ квантовой теории и главным героем квантовой теории поля. Паскуаль Йордан обязан своим испанским именем его прадеду Паскуалю Йорда, который происходил из ветви Alcoy (южная Испания) благородной семьи Йорда, генеалогия которой может быть прослежена до IX века. После британо-испанской победы Веллингтона над Наполеоном, семейный патриарх Паскуаль Йордан обосновался в Ганновере, где продолжал службу британской короне в рядах “Королевского Великобританского Ганноверского полка гвардейских гусар (Koeniglich-Grossbritannisch-Hannoverschen Garde-Husaren Regiments)” до 1833 г. Каждого родившегося первым сыном в клане Йорданов (“н” было добавлено позже) называли Паскуалем.

Нет сомнения, что Паскуаль Йордан взял на себя инициативу формулировки концептуальных и математических основ “Матричной Механики” в своей важной статье, написанной совместно с Максом Борном [6], представленной 27 сентября 1925

---

по первому разряду.

<sup>4</sup>Например подтверждение квантования магнитного монополя чисто алгебраическим доказательством (использующим формализм экспоненциальных интегралов по кривым, которые он ввел незадолго до этого), и наблюдение двумерной бозонизации / фермионизации.

<sup>5</sup>Первоначальное название “Паскуаль Йордан, Слава и ...” было заменено, так как, хотя рождение квантовой теории представляет одну из самых великолепных эпох в физике, сам Йордан остался среди создателей этой теории “невоспетым героем” [3].

года (спустя 3 месяца после подачи основной статьи Гейзенберга!) и озаглавленной “Zur Quantenmechanik”. Его математическая подготовка, особенно в области алгебры, была превосходна. Он слушал курсы Рихарда Куранта на факультете математики Геттингена и стал его помощником (помогал, в частности, при написании известной книги Куранта-Гильберта по математическим методам в физике); через Куранта он узнал Гильберта прежде, чем встретил Макса Борна, старшего на 20 лет, директора факультета теоретической физики Геттингенского университета. К тому времени Йордан уже получил свой мандат физика, как соавтор книги, которую он писал тогда вместе с Джеймсом Франком [7].

После того, как Макс Борн получил рукопись Гейзенберга, он попытался понять смысл введенных там новых квантовых объектов. Имея правильную интуицию об их отношении к матрицам, он чувствовал, что хорошо бы найти более молодого сотрудника с сильным математическим уклоном. После того, как его предложение отклонил Паули (он даже выразил некоторые опасения, что более математически ориентированная программа Борна может задуть мощную физическую интуицию Гейзенберга), свое сотрудничество в этой проблеме предложил Йордан [8], [9]. За несколько дней Йордан подтвердил, что догадка Борна была верна. Результаты Борна-Йордана сделали идеи Гейзенберга более конкретными. Вероятно вследствие созвучности  $pq$  с Паскуалем, более молодые сотрудники физического факультета (главные герои “мальчишеской физики (Knabenphysik)”) при обсуждениях часто называли это соотношением Йордана. Макс Борн стал наставником Йордана в физике. Йордан всегда сохранял самое большое уважение к Борну, в противовес всем их более поздним политическим и идеологическим расхождениям.

Год 1925 был ярким началом для 22-летнего Йордана. После представления совместной работы с Максом Борном о матричной механике, в которой впервые появилось  $p$ - $q$  коммутационное соотношение, появилась известная “Работа трех (Dreimaenarbeit)” [10], написанная с Борном и Гейзенбергом в ноябре того же самого года<sup>6</sup>, оставалось только завершить годовую урожай статьей, написанной им в одиночку о “статистике Паули”. Рукопись Йордана содержала то, что в настоящее время известно как статистика Ферми-Дирака; однако ее постигла чрезвычайно неудачная судьба: после представления в журнал, она оказалась на дне одного из чемоданов Макса Борна (как одного из редакторов Zeitschrift fuer Physik) накануне его большой лекционной поездки по США, где она и оставалась в течение приблизительно полугода. Когда Борн обнаружил эту ошибку, статьи Дирака и Ферми были уже в печати. В словах Макса Борна [11],[12] четверть века спустя: “Я ненавижу политику Йордана, но мне никогда уже не исправить то, что сделал ему я ..... Когда я вернулся в Германию полгода спустя, я нашел эту статью на дне своего чемодана. Она содержала то, что все сейчас называют статистикой Ферми-Дирака. К тому времени, это было независимо обнаружено Энрико Ферми и Полем Дираком. Но Йордан был первым.”<sup>7</sup>. В последующих статьях Йордана, включая совместные работы с другими авторами, такими как Юджин Вигнер и Оскар Клейн, эта статистика всегда называлась “статистикой Паули”, так как для Йордана она прямо следовала из алгебраизации принципа запрета Паули.

<sup>6</sup> Очевидно, что при написании последней главы об осцилляторном описании излучения Йордан уже пришел к более смелому обобщению нерелятивистских  $\psi$ -волн материи с единственной целью квантовать их. Очевидно неправда, будто то, что он считал классической теорией, было на самом деле шредингеровской формулировкой квантовой механики [4]. В течение некоторого времени его коллеги не признавали, что нечто, уже являвшееся квантовой теорией, должно быть подвергнуто вторичному квантованию.

<sup>7</sup> В переписке со Стэнли Дезером, Стэнли добавил легкую ближневосточную ассоциацию, заметив, что не будь бестактности Макса Борна фермионы называли бы “Йорданонами”.



Из более поздних писем Борна и Гейзенберга мы также знаем, что Йордан вслед за совместными статьями по матричной механике вписал новые главы в статистическую механику (кинетическую теорию газов). Это неудивительно, так как главной темой его диссертации 1924 года была трактовка фотонов согласно распределению Планка, тогда как термодинамические свойства вещества были описаны по Больцману. Он продолжил эту линию исследований, вводя “Stosszahlansatz (анзатц числа соударений)” для фотонов и используя для электронов и атомов статистику Бозе [13]<sup>8</sup>, это вызвало как похвалу, так и критику Эйнштейна и породило, к сожалению, в значительной степени утраченную, переписку. Ниже мы продолжим упоминать его научные вклады в биографическом контексте и отложим более детальный отчет об их научном содержании на будущее.

1926/27 годы были возможно самыми важными в карьере Йордана, когда он преуспел в том, чтобы произвести впечатление на конкурентов работами удивительной новизны. Ключевые слова: теория преобразований [14],[15] и антикоммутиационные канонические соотношения. Эти открытия утвердили его в роли дружественного соперника Дирака на континентальной стороне Ла-Манша, и в опубликованном тексте мы находим благодарность за рукопись Дирака<sup>9</sup>. В качестве интересной побочной линии отметим, что в начале статьи Йордана о теории преобразований в примечании он упоминает “очень ясную и прозрачную трактовку” той же самой проблемы в рукописи Фрица Лондона, в статье, полученной Йорданом после завершения его собственной работы, и опубликованной в [17]. Это заявление Йордана было не просто стандартной данью вежливости тех дней, а самой настоящей правдой. Взгляд на эту в значительной степени незамечаемую статью подтверждает высокую похвалу Йордана; версия Лондона теории преобразований была безусловно самой ясной и передовой из трех изложений теории преобразований<sup>10</sup>. Большинству физиков лучше знакомы обозначения Дирака (благодаря его очень влиятельному учебнику, первое издание которого появилось в 1930 г.). Наиболее оригинальным вкладом Йордана, вероятно, является работа 1927 г. “Квантование волновых полей”, которая ознаменовала рождение квантовой теории поля (КТП).

Паскуаль Йордан воспитывался в традиционном религиозном окружении. В возрасте 12 лет он очевидно прошел через период фундаментальной переоценки ценностей (весьма обычный для яркого мальчика, который пытается примириться с прочными традициями), когда ему хотелось поддержать буквальную интерпретацию Библии против материалистического дарвинизма (который он воспринял как “qualendes Aergernis”, болезненное бедствие), но прогрессивный преподаватель религии убедил его, что в сущности нет никакого противоречия между религией и науками. Это стало темой, сопровождавшей его в течение всей жизни; он написал много статей и прочитал огромное число докладов о проблеме науки и религии.

Во времена великих открытий в квантовой теории многие коллеги Йордана считали Версальские соглашения несправедливыми и подвергавшими опасности молодую Веймарскую республику, но Йордан в своих политических стремлениях шел гораздо дальше, его взгляды становились все более националистическими и правыми. По-

---

<sup>8</sup>Эта статья была представлена одновременно с другой статьей, в которой Йордан выдумал термин “принцип Паули”; но связь со статистикой была замечена лишь позднее.

<sup>9</sup>В те времена статьи писались в конкретном и очень учтивом стиле; однако устные обсуждения и письма были иногда более непосредственными и менее любезными (например, см. некоторые изданные письма Паули[8][3]).

<sup>10</sup>Мы обычно связываем имя Лондона с его работой над молекулой водорода и его исследованиями теории сверхпроводимости и пропускаем при этом его замечательные вклады в математическую физику. Он был первым физиком, который ввел гильбертово пространство в квантовую механику, он имел самое ясное понятие об унитарных операторах (которые называл “вращениями в гильбертовом пространстве”) и об эквивалентности между формулировками Гейзенберга и Шредингера [17].

добные взгляды, конечно, не слишком способствовали сопротивлению искушениям нацистского движения. К тому же, консервативное крыло протестантской церкви (к которому он принадлежал <sup>11</sup>) стало поддерживать Гитлера в 30-х. Фактически, поведение обеих традиционных церквей при нацистском режиме принадлежит к самым темным главам их истории. Гитлер представил свою агрессивную войну как божественную миссию и считал себя орудием Божественного Провидения (*goettliche Vorsehung*), при этом почти все христианские церкви вели себя тихо или даже благосклонно.

Уже в конце 20-х Йордан опубликовал (под псевдонимом) статьи агрессивного характера в журналах, посвященных духу Немецкого Наследия; это характерная идеология людей правых взглядов до наших дней, посмотрите на современные фонды наследия и их политическую власть в США. Неясно, насколько его более космополитичные академические коллеги в Геттингене знали об этих его действиях. Он считал Октябрьскую революцию и образование Советского Союза чрезвычайно тревожными событиями. Одной из причин, почему Йордан клюнул на приманку нацистов, была, возможно, его надежда, что он сможет влиять на новый режим. Его самый странный проект состоял в том, чтобы убедить партийных лидеров, что современная физика, представленная Эйнштейном, и особенно, новым копенгагенским брендом квантовой теории, является лучшим противоядием против “материализма большевиков”. Этим, возможно, объясняется, почему он так быстро присоединился к нацистским организациям, когда еще не было никакого принуждения к этому. На самом деле, он очевидно думал, что сможет связать “новый порядок” нацистского государства со странной анти-интуитивной динамикой копенгагенской интерпретации и ее новым освоением реальности. Среди всех попыток вывести мощь новой квантовой физики за пределы ее диапазона применимости, эта была конечно самой странной.

Разумеется, Йордан потерпел неудачу. Несмотря на поддержку на словах <sup>12</sup>, которую он оказал националистической и агрессивной пропаганде нацистов, и даже несмотря на их крайне антикоммунистическую и антисоветскую позицию, которую он полностью принял, антисемитизм нацистов не допускал принятия его точки зрения, так как они считали теорию относительности Эйнштейна и современную квантовую теорию с ее копенгагенской интерпретацией несовместимыми со своей антисемитской пропагандой. Можно также предположить, что интенсивное сотрудничество с еврейскими коллегами уменьшало доверие режима к Йордану.

Карьера Йордана в нацистские времена фактически закончилась научной изоляцией в небольшом университете Росток (его продвижение по службе, на место фон Лауэ в Берлине в 1944 г., пришло слишком поздно, чтобы начать все сначала); он никогда не получал выгод от своих пронацистских убеждений, и его симпатия оставалась неразделенной. В отличие от математика Тейхмюллера, бешеный антисемитизм которого привел к опустошению математического факультета Геттингена, Йордан причинил ущерб главным образом себе. Нацисты приветствовали его устную поддержку, но он всегда оставался для них немного подозрительным. В итоге его не пригласили участвовать в связанных с войной проектах (например, в урановом проекте), и он провел большую часть тех лет в научной изоляции. Это несколько удивительно ввиду того факта, что Йордан, как никто другой, пытался убедить нацистский режим в том, что фундаментальные исследования должны получать большую поддержку из-за их потенциальных военных применений; в этих попытках он подошел

---

<sup>11</sup> Старший сын семейного патриарха Паскуаля Йорда воспитывался в лютеранской вере его матери, тогда как все другие дети рожденные в этом браке воспитывались в католической вере.

<sup>12</sup> В отличие от Гейзенберга, он непосредственно не участвовал ни в одном военном проекте, скорее провел большую часть своей военной службы как метеоролог.

ближе к роли пропагандиста “звездных войн” у нацистов, чем Гейзенберг, который возглавлял немецкую урановую программу, но никогда не вступал в партию.

Партийное членство Йордана и его радикальная словесная поддержка в нескольких статьях навлекли на него неприятности после окончания войны. Два года он оставался без работы, и даже после переаттестации в должности профессора университета он должен был ждать восстановления своих полных прав (например, права руководить подготовкой диссертаций) до 1953 года. Когда его друг и коллега Вольфганг Паули спросил после войны: “Йордан, как Вы могли написать такие вещи?” Йордан парировал: “Паули, как Вы могли прочесть такую вещь?” Без помощи Гейзенберга и Паули он был бы не в состоянии пройти процесс денацификации (на жаргоне тех дней, Йордан получил “Persilschein”, т.е. статью попытки сокрытия фактов), и впоследствии повторно стать профессором университета. С характерной для него в таких случаях язвительностью Паули говорил: “Йордан владеет карманным спектрометром, с помощью которого он в состоянии отличить интенсивный коричневый цвет от глубокой красноты”. Другой комментарий Паули: “Йордан служил каждому режиму доверчиво”. Паули рекомендовал Йордана на должность в Университете Гамбурга, он также предложил, чтобы Йордан держался подальше от политики и больше думал о своей пенсии.

Йордан долгое время не слушался совета Паули; при Конраде Аденауэре и больших дебатах о перевооружении Западной Германии он стал членом парламента от ХДС. Его дефект речи (он иногда заикался, что было весьма болезненно для людей, которые не привыкли к нему) препятствовал ему стать номинальным научным главой партии ХДС. В те времена споров о перевооружении вышел манифест “Геттинген 18”, подписанный всеми известными именами первых дней квантовой теории из университета Геттингена, включая Макса Борна. Йордан немедленно, с благословения партии ХДС, написал встречную статью, в которой он строго критиковал 18 и утверждал, что своими действиями они подвергли опасности стабильность и мир во всем мире. Макс Борн чувствовал себя раздраженным статьей, но не стал реагировать публично против мнения Йордана. Что его особенно рассердило, так это попытки Йордана отказаться от полной ответственности за статью. Он утверждал, что некоторые недоразумения происходили из того, что она была написана второпях. Но жена Борна Хедвиг излила Йордану свой гнев в длинном письме, в котором она обвиняла его в “глубоком непонимании фундаментальных проблем”. Она привела выдержки из книг Йордана и написала: “Reines Entsetzen packt mich, wenn ich in Ihren Buechern lese, wie da menschliches Leid abgetan wird” (Ужас охватывает меня, когда я читаю, как легко в ваших книгах говорится о человеческом страдании). Немедленно после этого эпизода она собрала все политические письма Йордана и издала их под названием: “Pascual Jordan, Propagandist im Sold der CDU” (Паскуаль Йордан, пропагандист оплачиваемый ХДС) в Deutsche Volkszeitung.

В середине двадцатых авторы “Dreimaennerarbeit” дважды выдвигались на Нобелевскую премию Эйнштейном, но понятно, что поддержка Йордана после войны истоцилась. Однако в 1979 г. его выдвинул не кто иной, как его прежний коллега и уже лауреат Нобелевской премии Юджин Вигнер. Но тогда Нобелевский комитет уже рассматривал второе поколение кандидатов, связанных со второй фазой КТП, которая началась после войны с пертурбативной теории перенормировки; вряд ли оставалась тема для первой фазы, которая не была бы уже принята во внимание при предыдущих награждениях. Йордан, однако, в действительности получил несколько других наград, включая медаль Макса Планка Немецкого Физического Общества.

Хотя Йордан активно (наряду с большинством немецких физиков) выступал про-

тив тех, кто поддерживал расистскую “немецкую Физику”<sup>13</sup>, и таким образом внес свой вклад в их крушение, он отстаивал агрессивные и националистические взгляды, и конечно, поддерживал агрессивную войну Гитлера против “большевистской опасности”. То, что он был традиционно верующим, и то, что несколько ведущих епископов протестантской церкви занимали прогитлеровские позиции, оказало, очевидно, на него более сильное влияние, чем его дружба с еврейскими коллегами, которые к тому времени по большей части оставили Германию (в некоторых случаях он пробовал поддерживать связи с ними путем переписки).

В отличие от Паули, который внес свой вклад во вторую послевоенную фазу КТП и всегда, до ранней смерти, следовал за развитием идей в КТП, активное участие в КТП Йордана прекратилось в середине 30-х, и он, по-видимому, не следил за прогрессом этой области. Он обращал свое внимание к большому количеству математических и концептуальных проблем, а также к биологии и психологии [20]. Его устойчивый интерес к психологии был, по-видимому, связан с психологическим происхождением его заикания, которое препятствовало ему использовать изящный стиль своего письма при обсуждениях с коллегами и коммуникациях с более широкой аудиторией (нужно иметь в виду, что люди тогда были менее терпимы к физическим и психическим недостаткам); это, возможно, частично объясняет, почему даже среди физиков 30-х годов его вклад недооценен. Фактически это препятствие даже угрожало его стажировке (которая была необходимым шагом для академической карьеры) в Геттингене. Франк сообщал Йордану (они были соавторами книги), что Нильс Бор<sup>14</sup> достал небольшую сумму денег для Йордана, предназначенную на лечение его дефекта речи. Вильгельм Ленц (чьим помощником Йордан был в течение короткого времени после Паули) предложил пойти к известному психологу Адлеру. Йордан поехал в Вену, но нам известно только, что он посетил лекцию Шредингера и критиковал его волновую механику с точки зрения Геттингена; нет никаких свидетельств о встрече с Адлером.

Постепенный отход Йордана от основного русла квантовой теории поля и физики элементарных частиц в 30-х годах, возможно, отчасти стал результатом переживания того, что его влияние на нацистский режим не стало таким, какого он ожидал. После поражения Германии в 1945 г. попытки Йордана объяснить свое членство в нацистской партии, а также трудная задача зарабатывать на жизнь с учетом его прошлых нацистских симпатий (которые стоили ему позиции профессора университета в первые два года после войны) серьезно препятствовали научной активности Йордана, хотя нет никаких признаков того, что он был антисемитом (его наивные попытки повлиять на нацистский режим, чтобы тот принял работу Эйнштейна и копенгагенскую интерпретацию квантовой механики, показывают однако, что он не мог, или не хотел, видеть истинную природу этого режима).

В отличие от большинства немецкого населения, для которого ранние союзнические усилия по перевоспитанию (несколько лет спустя оставленные) с целью избавить общество от агрессивных милитаристских и расистских идей имели огромный успех, так что последующее изменение американской политики в пользу перевооружения Западной Германии столкнулось с серьезной оппозицией во времена Аденауэра, Йордан не отказался полностью от своей милитаристской и правой ориентации. В 50-х

---

<sup>13</sup>Мнение Йордана состояло в том, что националистическим и расистским идеям нет места в науке; в своем агрессивном насмешливом стиле (в этом случае специально направленном против националистической и расистской позиции математика Бибербаха) Йордан писал: “Различия между немецкой и французской математикой не более существенны, чем различия между немецкими и французскими пулеметами”.

<sup>14</sup>Надо также иметь в виду, что интерес к психологии стал “модой” среди копенгагенских физиков (особенно это относится к Бору и Паули).

годах он присоединился к ХДС, партии, которая была ближе к его мнениям, таким образом проигнорировав замечания Паули в пользу политического воздержания. Агрессивные идеи и примирительная позиция по отношению к агрессивным войнам не были чем-то полностью необычным у современников Йордана. Для поколений после Второй мировой войны утверждения типа “война — это нормальный способ достигнуть в истории чего-то нового” (Йордан), к счастью, не утратили ничего из своего жестокого содержания, в результате, подобная точка зрения недавно привела некоторые демократически избранные правительства к тому, что они иносказательно назвали превентивной войной. Однако также верно и то, что среди всех физиков, которые вложили свои знания в военные применения, Йордан, вероятно, был самым неэффективным вкладчиком.

Все главные герои тех пионерских дней квантовой физики были прославлены в веках, кроме Паскуаля Йордана, который, в результате истории, которую мы описали, очевидно остался “несколько скользкой” темой, несмотря на заступничество Паули, заявившего, что “было бы некорректным со стороны Западной Германии игнорировать такую личность как Паскуаль Йордан”. Его послевоенная научная деятельность состояла, главным образом, из поиска и организации материальной поддержки (грантов академий и промышленности, а также американского военно-воздушного флота) для очень успешной группы чрезвычайно мотивированных и талантливых молодых исследователей в области общей теории относительности, которые стали всемирно известными (Engelbert Schuecking, Juergen Ehlers...) и привлекли известных визитеров, особенно из группы Питера Бергманна (Rainer Sachs и др.)..

Йордан умер в 1980 (работая над своей любимой теорией тяготения с зависящей от времени гравитационной постоянной); его послевоенные работы никогда не достигали уровня статей тех великолепных лет, 1925-1930, или его последующих глубоких довоенных вкладов в математическую физику. По словам Силвана Швебера из его истории квантовой электродинамики, Йордан стал “невоспетым героем” великолепной эпохи физики, завершившейся уходом одного из ее главных архитекторов.

Будет однако справедливым отметить, что за исключением Макса Борна, другие сотрудники Йордана, особенно фон Нейман и Вигнер, разделяли с ним агрессивную разновидность антикоммунизма (в их случае, это вероятно проистекало из их личного знакомства с радикальным режимом Бела Куна после Первой Мировой войны в венгерской части распадающейся габсбургской империи). Вигнер позже стал горячим защитником Вьетнамской войны. Хотя ранние правые антикоммунистические взгляды Йордана очевидно не создавали никаких трений во время его сотрудничества с Вигнером и фон Нейманом до 1936 г., его членство в нацистской партии в итоге повредило их отношениям. Однако Вигнер был одним из немногих современников Йордана, кто после получения Нобелевской премии в 1963 г. (вместе с Марией Геперт-Мэйер и Хансом Дэниелом Дженсенем) поддерживал идею о необходимости признания изменивших эпоху вкладов Йордана в квантовую физику, невзирая на его политические и человеческие ошибки.

*Добавленное замечание:* После того, как я поместил это эссе на сервер, двое моих коллег из США указали мне, что мое впечатление о летаргии и самодовольстве академического сообщества в США нуждается в некоторых исправлениях, с учетом инициативы профессора Уолтера Кона. Мне не удалось с помощью электронной почты поощрить Эда Виттена начать антивоенную кампанию; я интерпретировал его отрицательный ответ слишком пессимистически и ушел в отставку. Я был адъюнктом-профессором в Питтсбургском университете во времена 60-х (и сохранил очень хорошие воспоминания о тех годах) до того как стать полным профессором в Свободном Университете Берлина. После ухода на пенсию я уехал в Бразилию. Я иногда просматриваю интернет-сайты международных газет, но я несколько отдален

от современных настроений в американских академических учреждениях.

## Список литературы

- [1] Tribute.to.Professor.Emeritus.Herbert.Jehle, <http://www.gwu.edu/~physics/jehle.htm>
- [2] Theodor Adorno, <http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
- [3] S. S. Schweber, *QED and the men who made it; Dyson, Feynman, Schwinger and Tomonaga*, Princeton University Press 1994
- [4] O. Darrigol, *The origin of quantized matter fields*, Hist. Stud. Phys. Sci. 16/2, 198
- [5] A. Ehlers, *Biographical notes about P. Jordan*, unpublished
- [6] M. Born and P. Jordan, *Zur Quantenmechanik*, Zeitschr. für Physik **34**, (1925) 858
- [7] J. Franck and P. Jordan, *Anregung von Quantensprüngen durch Stoesse*, Springer Berlin 1926
- [8] A. Pais, *Inward Bound*, Clarendon Press, Oxford University Press 1986
- [9] M. Jammer, *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*, McGraw-Hill 1966
- [10] M. Born, W. Heisenberg and P. Jordan, *Zur Quantenmechanik II*, Zeitschr. für Physik **35**, (1926) 557
- [11] M. Born, *Mein Leben*, Nymphenburger Verlagsbuchhandlung, München 1975, page 301
- [12] E. Schücking, *Jordan, Pauli, Politics, Brecht, and a Variable Gravitational Constant*, Physics Today October 1999, page 26-31
- [13] P. Jordan, *Über das thermische Gleichgewicht zwischen Quantenatomen und Hohlraumstrahlung*, Zeitschr. für Physik **33**, (1925) 649
- [14] P. Jordan, *Über eine neue Begründung der Quantenmechanik*, Zeitschr. für Physik **40**, (1926) 809
- [15] P. Jordan, *Anmerkung zur statistischen Deutung der Quantenmechanik*, Zeitschr. für Physik **41**, (1927) 797
- [16] P. Jordan, *Zur Quantenmechanik der Gasentartung*, Zeitschr. für Physik **44**, (1927) 473
- [17] F. London, Zeitschr. für Physik **40**, (1926) 193
- [18] Matthew Norton Wise, *Pascual Jordan: quantum mechanics, psychology, National Socialism*, in: *Science, Technology and National Socialism*, Monika Renneberg, Mark Walker (eds.), Cambridge 1994, 224-254
- [19] J. Cornwell, *Hitler's Scientists: Science, War and the Devil's Pact*, Viking N4 2000
- [20] Richard H. Beyler, : *Targeting the organism. The scientific and cultural context of Pascual Jordan's quantum biology, 1932-1947*, Isis, 87 (1996) 248